

УДК 621.923

КОНСТРУКЦИЯ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ОТДЕЛОЧНОЙ ОБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ АЛМАЗНО-АБРАЗИВНЫМИ БРУСКАМИ

Новиков С.Г., канд. техн. наук, доц., Малыхин В.В., канд. техн. наук, доц.
(Курский государственный технический университет, Россия)

Новиков Ф.В., докт. техн. наук, проф.

(Харьковский национальный экономический университет, Украина)

In work the design of the device for finishing processing of products by almazno-abrasive whetstones is described.

Предлагается устройство для отделочной обработки изделий, обеспечивающее сложное движение зерен алмазно-абразивных брусков, как сумму их плоских движений в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Разработанное нами устройство относится к процессам шлифования материалов и может быть использовано при отделочной обработке резанием различных поверхностей изделий алмазно-абразивными брусками.

Известна модель удержания алмазно-абразивного зерна в органических связках шлифовального инструмента, в которой общее основание двух обратных круговых конусов размещено в диаметрально противоположных точках в плоскости действия радиальной и тангенциальной составляющих сил резания на двух параллельных пружинах, расположенных со стороны органической связки в направлении радиальной составляющей силы резания, причем одна из диаметрально противоположных точек основания, удаленная от оси симметрии конусов в направлении тангенциальной составляющей, выполнена в виде шарнирной подвижной опоры, с возможностью перемещения в направлении радиальной составляющей силы резания [1, 2].

Приведенная модель обеспечивает единичному зерну сложное плоскопараллельное (плоское) движение – поворот с одновременным поступательным движением только лишь в одной плоскости действия радиальной и тангенциальной составляющих сил резания, но не позволяет при встрече зерна круга на своем пути твердого зерна обрабатываемого материала сместиться зерну инструмента из плоскости действия составляющих сил резания, после чего принять прежнее положение, что приводит к затуплению и изнашиванию зерна круга.

Известен способ отделочной обработки плоских и цилиндрических поверхностей изделий, реализуемый устройством, включающим два вращающихся в противоположных направлениях диска, перемещающих шатун с алмазно-абразивными брусками с помощью пальцев, неподвижно закрепленных на торцевых поверхностях дисков и шарнирно связанных с концами шатуна [3].

Устройство позволяет шатуну с абразивными брусками совершать сложное плоское движение только лишь в одной плоскости, параллельной торцевым поверхностям дисков, поэтому оно имеет следующие недостатки:

1. Два раза за один оборот дисков скорости пальцев шатуна равны по модулям и совпадают по направлениям, восстановленные к скоростям в точках их приложения перпендикуляры параллельны, мгновенный центр скоростей шатуна находится в бесконечности, следовательно, его сложное плос-

кое движение становится простейшим мгновенно поступательным движением, что снижает производительность обработки из-за отсутствия условий самозатачивания брусков и вызывает их «засаливание» (заполнение межзеренного пространства брусков образующимися стружками).

2. Зерно бруска при встрече с твердым зерном обрабатываемого материала не может обойти возникшее препятствие, смещаясь в сторону, и принять прежнее положение, что приводит к вырыванию зерен брусков из связки или к их разрушению, изнашиванию и затуплению, что также снижает производительность отделочной обработки изделий.
3. Невозможность обработки фасонных поверхностей, например, конических, фасок и галтелей.

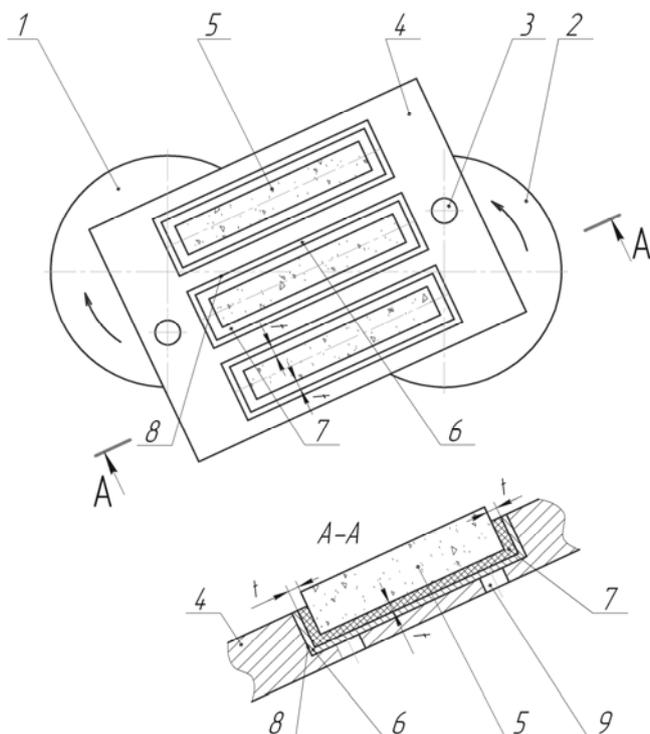


Рис. 1. Устройство для отделочной обработки изделий.

Технической задачей предлагаемого устройства является повышение производительности и расширение технологических возможностей обработки.

На рис. 1 представлен вид в плане на шатун с алмазно-абразивными брусками и диски.

Диски 1 и 2 с помощью пальцев 3, неподвижно закрепленных на торцевых поверхностях дисков, шарнирно связаны с концами шатуна 4. Алмазно-абразивные бруски 5 размещены в сырых резиновых смесях, находящихся в тонкостенных металлических контейнерах 6, изготовленных в виде прямоугольных параллелепипедов. Алмазно-абразивные бруски 5 расположены выступающими над контейнерами 6 и с равномерными зазорами t по основаниям и стенкам параллелепипедов. Зазоры заполнены вулканизированной резиной 7 после вулканизации сырых резиновых смесей. Контейнеры 6, с выступающими над ними алмазно-абразивными брусками 5, жестко фиксированы в пазах 8 шатуна 4, выполненных по форме контейнеров 6 со сквозными отверстиями 9 в основаниях пазов, при этом возможно контактирование алмазно-абразивных брусков 5 с обрабатываемыми поверхностями изделий.

Вулканизация сырых резиновых смесей придает вулканизированным резинам эластичные свойства. После температурного нагрева тонкостенных металлических контейнеров 6 части алмазно-абразивными брусков 5, находящиеся в сырых резиновых смесях, оказываются размещенными в упругих матрицах из вулканизированной резины 7, заполняющей равномерные зазоры толщиной t между алмазно-абразивными брусками 5 и контейнерами 6. При этом достигается хорошая адгезия (сцепление) вулканизированной резины 7 с алмазно-

обрабатываемыми поверхностями изделий.

абразивными и металлическими поверхностями соответственно брусков 5 и контейнеров 6.

Жесткое фиксирование тонкостенных металлических контейнеров 6 с выступающими над ними алмазно-абразивными брусками 5 возможно, например, запрессовкой контейнеров 6 в пазы 8 шатуна 4, выполненные по форме контейнеров. Наличие вулканизированной резины 7 в зазорах между контейнерами 6 и алмазно-абразивными брусками 5 обеспечивает постоянную величину посадки с натягом тонкостенных контейнеров 6 в пазах 8 шатуна 4, что гарантирует неподвижное фиксирование контейнеров 6. Контейнеры 6 запрессованы на такую глубину в пазах 8 шатуна 4, чтобы был возможен контакт алмазно-абразивных брусков 5 с поверхностями изделий при их обработке. Наличие сквозных технологических отверстий 9 в основаниях пазов 8 позволяет выпрессовывать из пазов шатуна 4 контейнеры 6 с алмазно-абразивными брусками 5 при их износе и невозможности дальнейшей эксплуатации. Количество отверстий 9 выбирают в зависимости от размеров контейнеров 6, запрессованных в пазы 8 шатуна 4.

На торцевых поверхностях дисков 1 и 2 левее или правее соответствующих центров дисков или вниз и вверх от этих центров на одинаковых расстояниях жестко закреплены пальцы 3. Например, один из пальцев 3 установлен ниже центра диска 1, а второй - на таком же расстоянии соответственно выше центра диска 2. Концы шатуна 4 с жестко фиксированными в его пазах 8 контейнерами 6 и выступающими над шатуном алмазно-абразивными брусками 5 при помощи пальцев 3 шарнирно связывают с дисками 1 и 2 с образованием двух кинематических пар вращения.

Устройство для отделочной обработки изделий функционирует следующим образом.

Дискам 1 и 2 сообщают вращение в противоположные стороны, например, диску 1 - по часовой, диску 2 - против часовой стрелки, при этом шатун 4 с алмазно-абразивными брусками 5 совершает сложное плоское движение в плоскости, параллельной торцевым поверхностям дисков. Кроме того, при контактировании с обрабатываемым материалом сами алмазно-абразивные бруски 5, размещенные на упругих подложках из вулканизированной резины 7 толщиной t по основаниям контейнеров 6, могут совершать сложные плоские движения еще в двух перпендикулярных к торцевым поверхностям 1 и 2 плоскостях. Таким образом алмазно-абразивные зерна брусков 5 осуществляют сложное движение, являющееся результатом суммирования их плоских движений в трех взаимно перпендикулярных плоскостях. Наличие вулканизированной резины 7 толщиной t в зазорах между алмазно-абразивными брусками 5 и стенками контейнеров 6 исключает взаимодействие алмазно-абразивных брусков 5 с металлическими стенками контейнеров 6.

В случаях возникновения два раза за один оборот дисков 1 и 2 мгновенно поступательных движений шатуна 4 алмазно-абразивные зерна брусков 5 продолжают совершать сложные движения в двух плоскостях, перпендикулярных торцевым поверхностям дисков 1 и 2, при этом постоянно поддерживается

условие самозатачивания зерен брусков 5, уменьшается их засаливание и повышается производительность обработки.

При встрече на своем пути твердого зерна обрабатываемого материала зерно бруска обходит возникшее препятствие, смещаясь в сторону, то есть образует скол части зерна обрабатываемого материала, после чего принимает прежнее положение. Этим продлевается срок эксплуатации брусков, увеличивается съём материала с обрабатываемой поверхности и производительность обработки.

Устройство позволяет обрабатывать не только плоские и цилиндрические, но также фасонные поверхности, например, конические, фаски, галтели, так как движения алмазно-абразивных брусков 5 копируют углы наклона обрабатываемых сложных поверхностей. Величину t зазоров между алмазно-абразивными брусками 5 и контейнерами 6, назначают в зависимости от наибольшей конусности обрабатываемых фасонных поверхностей.

При износе алмазно-абразивных брусков 5 и невозможности дальнейшей эксплуатации через сквозные отверстия 9 в основаниях пазов 8 шатуна 4 выпрессовывают контейнеры 6 из пазов 8. В пазах 8 шатуна 4 жестко фиксируют новые контейнеры 6 с расположенными в них в вулканизированной резине 7 неизношенными алмазно-абразивными брусками 5 и продолжают отделочную обработку поверхностей изделий.

Оригинальностью предложенного устройства для отделочной обработки изделий является возможность осуществления сложного движения зерен алмазно-абразивных брусков, являющегося результатом сложения их плоских движений в трех взаимно-перпендикулярных плоскостях. Это достигается тем, что два вращающихся в противоположных направлениях диска 1 и 2 с помощью пальцев 3, неподвижно закрепленных на торцовых поверхностях дисков 1 и 2 и шарнирно связанных с концами шатуна 4, перемещают шатун 4 с алмазно-абразивными брусками 5, размещенными в сырых резиновых смесях, находящихся в тонкостенных металлических контейнерах 6, изготовленных в виде прямоугольных параллелепипедов, причем алмазно-абразивные бруски 5 расположены выступающими над контейнерами 6 и с равномерными зазорами по основаниям и стенкам параллелепипедов, а сырые резиновые смеси, заполняющие зазоры, подвергнуты последующей вулканизации. Контейнеры 6, с выступающими над ними алмазно-абразивными брусками 5, жестко фиксированы в пазах 8, при этом возможно контактирование алмазно-абразивных брусков с обрабатываемыми поверхностями изделий. Это позволяет:

1. Повысить производительность обработки, так как постоянно поддерживаются условия самозатачивания зерен брусков, и уменьшается их засаливание.
2. Увеличить съём материала с обрабатываемой поверхности и, следовательно, повысить производительность за счет возможности смещения зерна бруска в сторону от твердого зерна обрабатываемого материала.
3. Расширить технологические возможности за счет реализации обработки фасонных поверхностей изделий.

Таким образом, предлагаемое устройство позволяет достичь технического результата по повышению производительности и расширению технологических возможностей обработки.

Список литературы: 1. Новиков С.Г., Малыхин В.В., Новиков Ф.В. Модель взаимодействия алмазных эзерен с органической связкой круга при шлифовании // Физические и компьютерные технологии: Труды 13-й Международной научно-технической конференции, 19-20 апреля 2007 г. – Харьков: ХНПК «ФЭД», 2007. – С. 134-140. 2. Патент на полезную модель 63283 РФ. МПК В24D 3/00. Модель удержания алмазно-абразивного зерна в органических связках шлифовального инструмента // Новиков С.Г., Малыхин В.В. – № 2006142022/22; заявл. 27.11.2006; опубл. 27.05.2007, Бюл. № 15. – 1 с. 3. А.с. 921793 СССР, М. Кд.³ В24В1/00. Способ отделочной обработки плоских и цилиндрических поверхностей изделий // Гуревич И.И., Курин Г.Л. – №2731846/25-08; заявл. 05.03.79; опубл. 23.04.82, Бюл. № 15. – 2 с.